

~SHIFT FORK

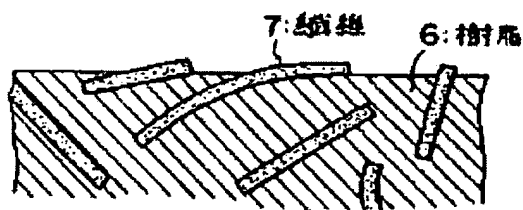
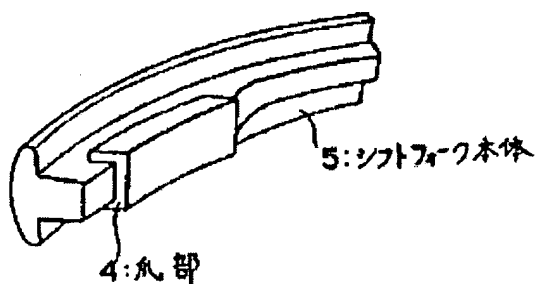
Best Available Copy

Patent number: JP2190672
Publication date: 1990-07-26
Inventor: KATO SHINJI; FUWA YOSHIO
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
- international: F16H63/32; C08L71/10
- european:
Application number: JP19890009161 19890118
Priority number(s): JP19890009161 19890118

Report a data error here

Abstract of JP2190672

PURPOSE: To improve abrasion resistance and seizure resistance by forming the claw section of a shift fork sliding on the groove section of a hub sleeve with heat-resistant resin and dispersing fibers on the sliding face of the claw section. **CONSTITUTION:** The claw section 4 of a shift fork sliding on the groove section of a hub sleeve is formed with heat-resistant resin 6 mainly made of polyether ether ketone. One or two or more kinds of fibers 7 selected among glass fibers, carbon fibers, Aramid fibers, and steel fibers with the diameter 5-20 μ m and the length 30-500 μ m are dispersed at the area ratio 5-35% on the surface. Seizure and abrasion can be sufficiently prevented accordingly.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

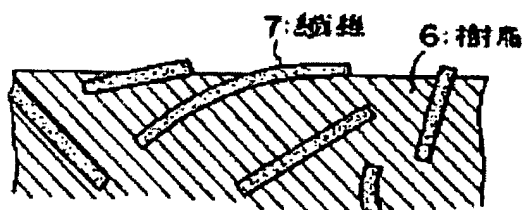
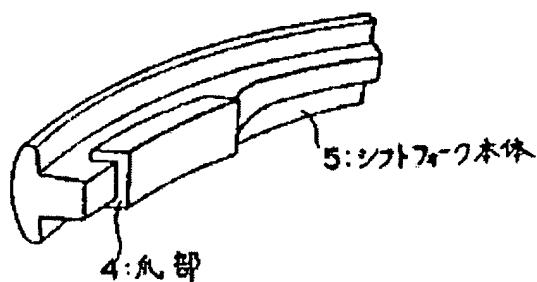
SHIFT FORK

Patent number: JP2190672
Publication date: 1990-07-26
Inventor: KATO SHINJI; FUWA YOSHIO
Applicant: TOYOTA MOTOR CORP
Classification:
- international: F16H63/32; C08L71/10
- european:
Application number: JP19890009161 19890118
Priority number(s): JP19890009161 19890118

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2190672

PURPOSE: To improve abrasion resistance and seizure resistance by forming the claw section of a shift fork sliding on the groove section of a hub sleeve with heat-resistant resin and dispersing fibers on the sliding face of the claw section. **CONSTITUTION:** The claw section 4 of a shift fork sliding on the groove section of a hub sleeve is formed with heat-resistant resin 6 mainly made of polyether ether ketone. One or two or more kinds of fibers 7 selected among glass fibers, carbon fibers, Aramid fibers, and steel fibers with the diameter 5-20 μ m and the length 30-500 μ m are dispersed at the area ratio 5-35% on the surface. Seizure and abrasion can be sufficiently prevented accordingly.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

平2-190672

⑤ Int. Cl.⁹F 16 H 63/32
C 08 L 71/10

識別記号

LQJ

庁内整理番号

8513-3J
7921-4J

⑬ 公開 平成2年(1990)7月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 シフトフォーク

⑮ 特 願 平1-9161

⑯ 出 願 平1(1989)1月18日

⑰ 発 明 者	加 藤 慎 治	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 発 明 者	不 破 良 雄	愛知県豊田市トヨタ町1番地	トヨタ自動車株式会社内
⑰ 出 願 人	トヨタ自動車株式会社	愛知県豊田市トヨタ町1番地	
⑰ 代 理 人	弁理士 豊田 武久	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

シフトフォーク

2. 特許請求の範囲

ハブスリーブの溝部と摺動するシフトフォークの爪部が、ポリエーテルエーテルケトンを主体とする耐熱性樹脂よりなり、かつその爪部の少なくとも摺動面には、ガラス繊維、カーボン繊維、ケブラー繊維、スチールファイバーのうちから選ばれた1種または2種以上の直径5~20 μ m、長さ30~500 μ mの繊維が、表面の面積率で5~35%分散していることを特徴とするシフトフォーク。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は自動車の手動変速機に使用されるシフトフォークに関し、特にハブスリーブの溝部と摺動する爪部表面の耐摩耗性を向上させたシフトフォークに関するものである。

従 来 の 技 術

自動車の手動変速機におけるシフトフォークは、

シフトレバーの操作を同期装置のハブスリーブに伝達するためのものであり、その代表的な例を第4図に示す。第4図において、基端部1には図示しないロッド(フォークシャフト)が嵌挿されるボス部2が形成され、その基端部1から二股状に分岐されたフォーク部3の先端には、図示しないハブスリーブの溝部と摺動する爪部4が形成されている。

このようなフォークシフトにおける爪部は、高速で回転するハブスリーブの溝部に100kg/cm以上の高面圧でしかも20m/sec以上の高すべり速度ですべり接触し、しかも低粘度潤滑油による飛沫潤滑を受けるため、優れた耐焼付性が要求される。またシフトフォークの爪部が摩耗すれば、シフト操作ストロークが大きくなるだけでなくシフト操作のガタつきも大きくなり、シフト抜けが発生しやすくなるから爪部の摩耗はできるだけ少ないことが必要であり、また相手材であるハブスリーブの溝部の摩耗も同様な問題を招くから、相手攻撃性も小さいことが要求される。さらにシフト操作

上、シフトフォークの爪部とハブスリーブ溝部との摩擦力が、ハブとハブスリーブのスプライン歯面との押圧力となるから、摩擦係数の大小はシフト操作力の大小に影響し、摩擦係数が小さいほどシフト操作力が小さくなるとともにシフトフィーリングが向上する。このようにシフトフォークの爪部には、耐焼付性、耐摩耗性が優れかつ相手攻撃性が小さいとともに摩擦係数が小さいことが要求される。

ところでシフトフォークの本体材料としては、一般に鋼、鋳鉄、Al合金などが使用されているが、これらの材料はそのままでは爪部の摺動面に要求される前述のような諸特性を満たすことができない。そこで従来のシフトフォークとしては、鋼、鋳鉄、Al合金などからなるシフトフォーク母材の爪部の耐摩耗性等を次に示すような手段により向上させたものが実用化あるいは提案されている。

- (A) 鋼からなる母材の爪部表面に高周波焼入れや軟窒化、ガス軟窒化等の硬化処理を施したシフ

トフォーク。

- (B) 母材の爪部表面に硬質クロムメッキあるいはセラミック分散Ni-Pメッキなどの耐摩耗メッキ処理を施したシフトフォーク。
- (C) 母材の爪部表面にMoや過共晶Al-Si合金などの耐摩耗性溶射層を形成したシフトフォーク。例えばMo溶射については特開昭58-64523号や特公昭62-8807号などに示されている。
- (D) 母材の爪部表面にポリアミド樹脂（例えば商品名ナイロン）、フッ素樹脂（例えば商品名テフロン）などの樹脂をコーティングあるいは含浸させたシフトフォーク。例えばフッ素樹脂をコーティングしたシフトフォークは、特開昭58-97718号に示されており、またフッ素樹脂を含浸させたシフトフォークは特開昭56-16218号に示されている。
- (E) シフトフォーク爪部の摺動部を、繊維とアルミニウム合金との複合材で形成したシフトフォーク（例えば特開昭62-35925号）。

このほか、前述の(C)、(D)を併用したものとして、本発明者等は既に特願昭62-139500号においてシフトフォーク爪部の母材表面に過共晶Al-Si合金、Fe-Cr合金あるいはMo等からなる溶射層を形成しかつその溶射層表面にポリアミド樹脂等の樹脂をコーティングしたシフトフォークを提案している。

発明が解決しようとする課題

前述のような従来のシフトフォークにおいては、耐摩耗性のみについてみれば確かにかなりの程度で満足できるものもあるが、耐摩耗性のみならず、耐焼付性、相手攻撃性、摩擦係数をも総合的に考慮すれば、これらの諸特性の全てを同時に十分に満足させることはできなかったのが実情である。

この発明は以上の事情を背景としてなされたもので、耐摩耗性が優れると同時に耐焼付性も優れ、かつ相手攻撃性も小さく、しかも摩擦係数の小さい爪部摺動面を有するシフトフォークを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

この発明のシフトフォークは、ハブスリーブの溝部と摺動するシフトフォークの爪部が、ポリエーテルエーテルケトン（以下PEEKと記す）を主体とする耐熱性樹脂よりなり、かつその爪部の少なくとも摺動面には、ガラス繊維、カーボン繊維、ケブラー繊維、スチールファイバーのうちから選ばれた1種または2種以上の直径5~20 μ m、長さ30~500 μ mの繊維が、表面の面積率で5~35%分散していることを特徴とするものである。

なおここでポリエーテルエーテルケトン（以下PEEKと記す）を主体とする耐熱樹脂とは、PEEKのみの単独樹脂からなる場合と、PEEKを60wt%以上と熱可塑性ポリイミド、芳香族ポリエステル、ポリテトラフロロエチレン、ポリエーテルスルホンのうちから選ばれた1種または2種以上を40wt%以下との混合樹脂からなる場合とを含むものとする。

また摺動面に分散される繊維は、前述のようにガラス繊維、カーボン繊維、ケブラー繊維、スチールファイバーのうちから選ばれた1種または2

種以上であれば良いが、場合によってはそれに加えてさらに直径 $5\sim 20\mu\text{m}$ 、長さ $30\sim 500\mu\text{m}$ の黄銅繊維、または直径 $0.3\sim 2\mu\text{m}$ 、長さ $3\sim 20\mu\text{m}$ のセラミックウィスカー（例えば SiC 、 Si_3N_4 、 TiN 等）をそれぞれ面積率で 10% 以下の割合で磨動面に分散させても良い。

作 用

第 1 図にこの発明のシフトフォークの一例における爪部付近を示し、第 2 図に爪部の磨動面の断面組織を模式的に示す。

第 1 図、第 2 図に示す例のシフトフォークにおいては、シフトフォーク本体 5 が鋼や鋳鉄、Al 合金等から作られ、爪部 4 が PEEK を主体とする樹脂 6 にガラス繊維等の繊維 7 を分散させた構成とされているが、場合によってはシフトフォーク本体 5 をも爪部 4 と同様な構成としても良い。一方、繊維 7 を分散させるのは爪部 4 の少なくとも磨動面であれば良いが、製造上は爪部 4 の全体に分散させることが簡便である。

爪部 4 の樹脂 6 における主な樹脂として用いら

とする樹脂中にガラス繊維等が分散しているため、熱変形温度が 286°C 以上と高くなり、高温まで剛性が失われず、油膜保持能力が向上する。また、相手材表面の凸部により焼付き核が生成されても、焼付き核の成長が繊維の部分で途切れるから、焼付き核が大きく成長することを阻止することができる。さらに、第 2 図に示しているように磨動面表面では繊維とマトリックスである樹脂との間にはわずかに段差が生じてマトリックス部分が低くなり、その凹部が油溜りとなって潤滑を改善する。そしてまた、PEEK を主体とする樹脂は相手材との磨動により塑性流動して、表面の繊維上に極めて薄い膜を形成する結果、低摩擦となって発熱を抑え、そのため焼付荷重が高くなる。このようにこの発明のシフトフォークの場合は、種々の要因が総合的に作用して、若しく優れた耐焼付き性が得られるのである。

そしてまた、爪部の磨動面は PEEK を主体とする樹脂中にガラス繊維等が分散して強化されているため、その耐摩耗性も若しく改善される。

れている PEEK は、結晶性プラスチックであつて、それ自体でもある程度の耐摩耗性を示すが、繊維を含まない樹脂のみで磨動面を形成した場合には、耐焼付き性が不充分であり、また厳しい使用条件下では耐摩耗性も不充分であつた。しかるにこの発明のシフトフォークでは爪部の少なくとも磨動面の PEEK を主体とする樹脂中にガラス繊維等を分散させているため、耐焼付き性が格段に向上し、また耐摩耗性も良好となり、しかも低摩擦係数が得られる。その理由は次の通りである。

すなわち、ガラス繊維等の繊維を含まない PEEK 主体の樹脂のみからなる磨動面の場合は、相手材の表面あらしが比較的大きい場合（例えば $R_z 2.6\mu\text{m}$ の場合）、相手材表面の凸部での油膜破断による焼付き核が時間とともに成長し、結果的に温度上昇を招いて樹脂の軟化点（PEEK では 143°C ）を越えて剛性を失い、油膜を保持できなくなって樹脂層自体が溶融するとともに激しい焼付きが生じてしまう。

これに対しこの発明の場合は、PEEK を主体

さらに、既に述べたように PEEK を主体とする樹脂は相手材との磨動により塑性流動して表面の繊維上に極めて薄い膜を形成するため、磨動面は全体として低摩擦係数となる。またそのため、相手材に対する攻撃性、すなわち相手材の摩耗も少なくなる。

ここで、ガラス繊維等の繊維は爪部の表面に露呈していなければ前述のような作用は充分に得られず、またその分散面積率、径、長さも既に述べた条件を満足しなければ所期の作用効果は得られない。すなわち、ガラス繊維等の繊維の直径が $5\mu\text{m}$ に至らない細さの場合、あるいは分散面積率が 5% より低い場合、また繊維の長さが $30\mu\text{m}$ より短い場合には、いずれの場合も相手材との磨動により磨動面から繊維が脱落しやすくなり、そのため摩擦係数を低下させる効果等が失われて焼付荷重も向上しない。一方繊維の直径が $20\mu\text{m}$ を越える場合には、塑性流動した樹脂が繊維上に薄膜を形成することが困難となって繊維と相手材との摩擦が主体となってしまう、また繊維の分散面積率

が35%を超える場合および繊維の長さが500 μ mを超える場合には、上記と同様に塑性流動した樹脂が繊維上に薄膜を形成することが困難となるに加え、シフトフォーク本体に爪部を射出成形により形成する際の樹脂の流動性が低下し、薄肉部分への樹脂の充填が困難となってしまう。

またこの発明のシフトフォークにおける爪部摺動面には、ガラス繊維、カーボン繊維、ケブラー繊維、スチールファイバーのうちの1種以上のみならず、セラミックウiskerを10%以下の面積率で分散させても良いが、この場合セラミックウiskerはガラス繊維よりも一層硬質であるため、摺動時に相手材表面の凸部を摩耗させて早期になじみの良い表面を形成させることができるから、油膜切れが生じにくくなり、耐焼付性を一層向上させることができる。但しセラミックウiskerの分散面積率が10%を超えれば相手材に対する攻撃性が過剰となって相手材の摩耗が大きくなってしまふから、10%以下に抑える必要がある。

さらにこの発明の爪部摺動面には前述のガラス

なガラス繊維等を用い、それらを予め混合してベレット状としておいて射出成形した。得られたシフトフォークの爪部表面の組織の代表例(第1表のNo.1の本発明材)を第3図に示す。第3図において、PEEKからなる樹脂マトリックス表面にガラス繊維が分散して露呈していることが判る。

また第1表中に示す各爪部材料を用いて同じ射出成形条件により摩耗試験用円筒試験片(内径20mm ϕ 、外径25.6mm ϕ 、高さ17mm)を作製した。

上述のようにして得られた各円筒試験片を用いて焼付き限界を求める摩耗試験(焼付試験)を行なうとともに、実際の各シフトフォークについて焼付きを生じさせないマイルドな条件での摩耗試験(実機摩耗試験)を行なったので、その結果を第1表中に併せて示す。

ここで、焼付き限界を求める摩耗試験(焼付試験)は、機械試験所型摩耗試験機を用い、爪部材料からなる円筒試験片を上側試験片、ハブスリーブ材料(SGr420のクロム鋼に浸炭焼入れしたもの、摺動面の表面あらさは6 μ m Rz)から

繊維等のほか、黄銅繊維を面積率で10%以下分散させても良く、この場合黄銅繊維はマトリックスのPEEKを主体とする樹脂よりも熱伝導率が格段に高いため、摺動面で発生した摩擦熱を、シフトフォーク本体を通じて外部に積極的に放熱させ、結果的に摺動面の温度上昇を極力抑えることが可能となり、耐焼付性をさらに向上させることができる。但し黄銅繊維の分散面積率が10%を超えれば、黄銅繊維の放熱作用よりも、黄銅繊維と相手材との摺動による摩擦係数の増大が顕著となり、耐焼付性が逆に低下してしまう。

実施例

ダイキャスト用Al合金であるADT4合金を材料としてシフトフォーク本体5を作り、そのシフトフォーク本体5をも金型の一部とした射出成形用金型を用意して、爪部4を射出成形し、第2図に示すようなシフトフォークを作製した。この射出成形にあたっては、マトリックスとなるベース樹脂として第1表中に示すような樹脂を用いるとともに充填剤として同じく第1表中に示すよう

なる平板試験片(板厚5mmの30 \times 30mmの平板状、表面あらさ2.6 μ m Rzの研磨面を有する)を下側試験片とし、潤滑油(ATF Dexron II)による飛沫潤滑、8600rpm(9.6ml/sec)の条件下において、2分間ごとに25kgずつ荷重を増加させ、摩擦係数が0.2以上となった時もしくは摩耗が極端に大となった時の荷重をもって焼付き荷重(kg)とした。この試験により測定された焼付き荷重は、シフトフォークを用いた実際の変速機でのシフトが可能な荷重の大小と密接な相関関係があり、焼付き荷重が大きいほどシフト力を大きくとれることが判明している。

また実際のシフトフォークを用いた焼付きを生じさせないマイルドな条件での摩耗試験(実機摩耗試験)は、実際の変速機に組込んで、潤滑油(ATF Dexron II)を充填、ハブスリーブ回転数4800rpm、油温120 $^{\circ}$ C、シフトフォーク作動荷重100kgの条件下で、1sec作動-1.5sec休止のサイクルを30,000サイクル実施し、シフトフォークの爪部の摩耗量およびハブスリーブ摩耗量を調べた。

なおハブスリーブ材料としては、SCr420の
クロム鋼に浸炭焼入れし、かつシフトフォーク爪
部との摺動面の表面あらさを6 μ m Rzとしたものを
用いた。

第 1 表

番号	区 分	爪 部 材 料			股昇をみる条件での焼付試験		マイルドな条件での実測摩耗試験	
		ベース樹脂	充 填 剤		焼付荷重 (Kg)	摩擦係数	摩 耗 量	相手ハブスリーブ 摩耗量 (μ m)
			種類・分散面積率	形 状				
1	本発明材	PEEK	ガラス繊維 21%	$\phi 15\mu\text{m} \times 40 \sim 400\mu\text{m}$	387.5	0.010	25 μ m	2
2	"	"	ガラス繊維 30%	"	400.0	0.008	20 μ m	4
3	"	"	ガラス繊維 10%	"	350.0	0.015	35 μ m	1
4	"	"	ガラス繊維 20% SiC ウィスカー 5%	$\leftarrow \phi 15\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ $\leftarrow \phi 1\mu\text{m} \times 5\mu\text{m}$	450.0	0.006	15 μ m	5
5	"	"	ガラス繊維 20% 真ちゅう繊維 10%	$\leftarrow \phi 15\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ $\leftarrow \phi 20\mu\text{m} \times 500\mu\text{m}$	400.0	0.010	25 μ m	4
6	"	"	カーボン繊維 25%	$\phi 15\mu\text{m} \times 100 \sim 200\mu\text{m}$	375.0	0.009	18 μ m	3
7	"	PEEK70% 熱可塑性ポリイミド30%	ガラス繊維 20% カーボン繊維 10%	$\phi 10\mu\text{m} \times 100 \sim 200\mu\text{m}$	375.0	0.012	20 μ m	2
8	"	PEEK	ケブラー繊維 30%	$\phi 15\mu\text{m} \times 40 \sim 400\mu\text{m}$	400.0	0.012	20 μ m	1
9	"	"	スチール繊維 30%	$\phi 20\mu\text{m} \times 500\mu\text{m}$	300.0	0.020	10 μ m	5
10	比較材	フェノール	ガラス繊維 20%	$\phi 10\mu\text{m} \times 100 \sim 200\mu\text{m}$	100.0	0.074	100 μ m	20
11	"	PES	ガラス繊維 25%	$\phi 20\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$	112.5	0.048	100 μ m	15
12	"	ナイロン12	ガラス繊維 25%	$\phi 15\mu\text{m} \times 40 \sim 400\mu\text{m}$	137.5	0.028	150 μ m	5
13	"	PEEK	ガラスビーズ 30%	$\phi 5 \sim 50\mu\text{m}$	175.0	0.050	250 μ m	10
14	"	"	—	—	112.5	0.062	1 μ m	0
15	"	"	ガラス繊維 20%	$\phi 1\mu\text{m} \times 40 \sim 400\mu\text{m}$	125.0	0.060	0.8 μ m	5

第1表に示すように、この発明のシフトフォーク（№1～№9）はいずれも焼付荷重が350kg以上と若しく大きく、耐焼付性が優れるとともに、摩擦係数が0.015以下と小さく、かつ耐摩耗性が優れるとともに相手攻撃性も少ないことが明らかであった。

なお比較材の№10～№12は、マトリックスの樹脂としてPEEKを主体としないものを用いた例であるが、この場合には上述のような優れた特性は得られなかった。また比較材の№13は、充填剤として繊維ではないガラスビーズを用いた例であるが、この場合の特性も劣り、したがって繊維の優位性が理解できる。さらに比較材の№14はガラス繊維等を充填しなかった例であり、この場合は相手攻撃性が若しく劣る。そしてまた比較材の№15はガラス繊維の径が細過ぎた例であり、この場合は十分な耐焼付性、耐摩耗性が得られなかった。

発明の効果

以上の実施例からも明らかなように、この発明

のシフトフォークは、爪部摺動面の耐焼付性および耐摩耗性がともに若しく優れ、しかも相手攻撃性が少ないとともに摩擦係数も少ないという、シフトフォークの爪部に要求される各種特性がいずれも優れており、特に苛酷な条件下で使用しても焼付きや摩耗を十分に防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のシフトフォークの一例の爪部付近を示す斜視図、第2図はこの発明のシフトフォークの爪部の摺動面における組織を模式的に示す断面図、第3図はこの発明のシフトフォークの一例における爪部の表面（摺動面）の組織写真（倍率200倍）、第4図は一般的なシフトフォークの全体形状の一例を示す斜視図である。

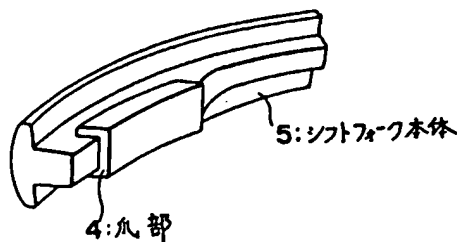
4…爪部、5…シフトフォーク本体、6…樹脂、7…繊維。

出願人 トヨタ自動車株式会社

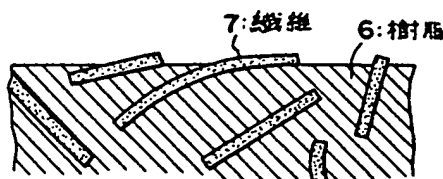
代理人 弁理士 豊田 武久

（ほか1名）

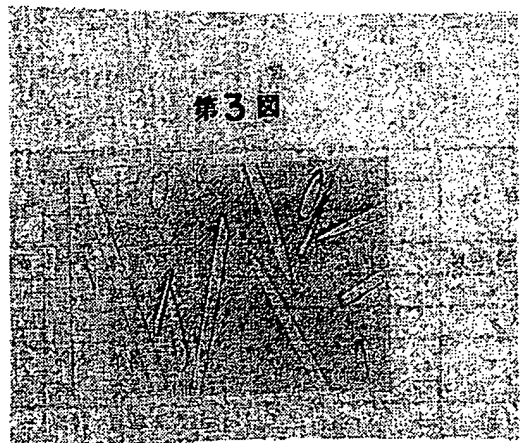
第1図



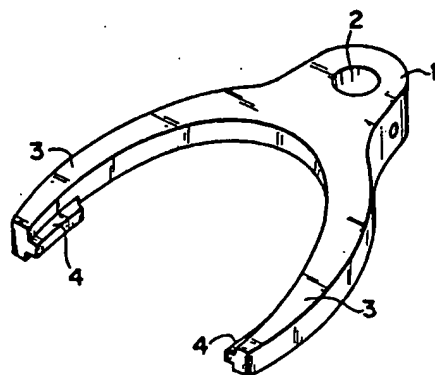
第2図



第3図



第4図



手 続 補 正 書 (方式)

平成1年5月1日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第9161号

2. 発明の名称

シフトフォーク



3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地

名 称 (320) トヨタ自動車株式会社

4. 代 理 人

住 所 東京都港区芝4丁目7番6号

尾家ビル5階 電話 (453) 6591

氏 名 弁理士(8327) 豊田 武久

(ほか1名)



5. 補正命令の日付

平成1年4月25日(発送日)

6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄

7. 補正の内容

明細書第18頁第12行目の「~~粗線写真~~」を
「金網粗線を示す写真」と訂正する



[illegible]

1951



248



- 404 -



- 404 -

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-190672

(43)Date of publication of application : 26.07.1990

(51)Int.Cl.

F16H 63/32
C08L 71/10

(21)Application number : 01-009161

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 18.01.1989

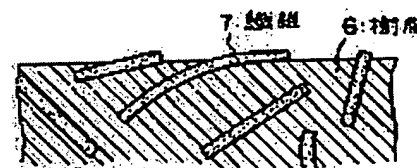
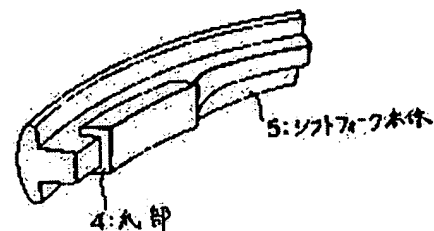
(72)Inventor : KATO SHINJI
FUWA YOSHIO

(54) SHIFT FORK

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve abrasion resistance and seizure resistance by forming the claw section of a shift fork sliding on the groove section of a hub sleeve with heat-resistant resin and dispersing fibers on the sliding face of the claw section.

CONSTITUTION: The claw section 4 of a shift fork sliding on the groove section of a hub sleeve is formed with heat-resistant resin 6 mainly made of polyether ether ketone. One or two or more kinds of fibers 7 selected among glass fibers, carbon fibers, Aramid fibers, and steel fibers with the diameter 5-20 μ m and the length 30-500 μ m are dispersed at the area ratio 5-35% on the surface. Seizure and abrasion can be sufficiently prevented accordingly.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.